

## Bördelvorrichtung

**Patent number:** DE9410419U  
**Publication date:** 1994-09-29  
**Inventor:**  
**Applicant:** MACH MONTAGETECHNIK FROEHLICH (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B21D19/00  
- **European:** B21D19/08  
**Application number:** DE19940010419U 19940628  
**Priority number(s):** DE19940010419U 19940628

Abstract not available for DE9410419U

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



12

## Gebrauchsmuster

U1

(11) Rollennummer G 94 10 419.0

(51) Hauptklasse B21D 19/00

(22) Anmeldestag 28.06.94

(47) Eintragungstag 29.09.94

(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 10.11.94

(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Bördelvorrichtung

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Mach-Montagetechnik Fröhlich + Co., 75391  
Gechingen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Kohler, R., Dipl.-Phys.; Schmid, B., Dipl.-Ing.;  
Holzmüller, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Rüdel, D.,  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Bähring, A.,  
Dipl.-Phys. Univ. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 70565  
Stuttgart

23.08.94

Anmelder:

Mach-Montagetechnik  
Fröhlich + Co.  
Ludwig-Thoma-Weg 6  
75391 Gechingen

Stuttgart, 28. Juni 1994  
Gml374 Hz/Ho

Vertreter:

Patentanwälte  
Kohler Schmid + Partner  
Ruppmannstraße 27  
70565 Stuttgart

Bördelvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Bördelvorrichtung.

Bei den bekannten Bördelvorrichtungen sind zwei Spannbak-  
kenhälften mit konischen Außenflächen in einer starren,  
einstückigen und den Spannbacken entsprechenden Gegenform  
angeordnet. Die Innenfläche, der Spannbacken ist erodiert,  
damit eine vergleichsweise rauhe Oberfläche entsteht.

Kleine Vorsprünge dieser rauen Oberfläche drücken sich  
während des Bördelns in die Rohraußenwand. Somit bilden  
die Spannbacken einen Formschluß mit dem zu bördelnden  
Rohr zur Aufnahme der axial wirkenden Bördelkräfte.

Zum Bördeln eines Rohrendes werden die Spannbacken aus der  
Gegenform herausgenommen und um das Rohrende herum gelegt  
und alles zusammen wird dann wieder lose in die Gegenform  
eingesetzt. In diesem Stadium ist die auf das Rohr wirkende  
Spannkraft sehr gering, so daß auch die das Rohr hal-  
tenden Kräfte klein sind. Greift nun das Bördelwerkzeug am  
Rohrende an, um dieses aufzuweiten, so kommt es nicht sel-

94 104 19

ten vor, daß das Rohr zunächst ein gewisses Stück verschoben wird, bevor sich eine genügend große Haltekraft zum Halten des Rohres in den Spannbacken aufgebaut hat. Mit zunehmendem Druck des Bördelwerkzeugs werden die Spannbak-kenhälften immer stärker in die konische Gegenform ge-drückt. Dies hat zur Folge, daß die Spannkraft und somit die das Rohr haltende Kraft zunimmt und das Rohr nun zu-verlässig in den Spannbacken gehalten wird. Durch das Weg-rutschen des Rohrendes zu Beginn des Bördelvorganges wird dieses nicht in der gewünschten Länge aufgeweitet, so daß unter Umständen eine Nachbearbeitung erforderlich ist.

Nachdem der Bördelvorgang abgeschlossen ist, muß das ge-bördelte Rohr zusammen mit den Spannbacken aus der Vor-richtung entnommen werden, bevor die Spannbacken von dem Rohr getrennt werden. Dies ist sehr aufwendig und zeitrau-bend.

Für derartige Bördelvorrichtungen gibt es Vorsätze und Werkzeuge, mit denen nach einem mehr oder weniger großen Umbauaufwand auf der Bördelvorrichtung auch Schneidringe für Rohrverschraubungen montiert werden können.

Diese Nachteile wurden durch eine andere bekannte Bördel-vorrichtung gemindert. Bei dieser Bördelvorrichtung sind die Außenflächen der Spannbacken parallel, d.h. koaxial zur Rohrachse angeordnet. Damit beim Einlegen bzw. Heraus-nehmen des Rohres nicht der komplette Spannbackensatz her-ausgenommen zu werden braucht, ist in dieser Bördelvor-richtung eine Spannbacke beweglich angeordnet. Sie braucht nur ein wenig verschoben werden und gibt dann das Rohr zur Entnahme frei. Nachdem das neue Rohr eingelegt ist, wird die Spannbacke durch einen Hydraulikzylinder gegen das Rohr gedrückt, bis eine für den Bördelvorgang ausreichende Spannkraft zum Halten des Rohres anliegt. Erst wenn der

volle Spanndruck erreicht ist, wird der Bördelvorgang begonnen. Dabei kann es vorkommen, daß die Spannbacken mit zunehmender Axialkraft des Bördelwerkzeuges verkanten und folglich die Spannbacken keinen sauberen Formschluß der Anlageflächen mehr gewährleisten können. Als Folge davon können Rohrdurchrutscher vorkommen und außerdem tritt an den Werkzeugen ein erhöhter Verschleiß auf. Ein weiterer Nachteil dieser Bördelvorrichtung liegt in ihrem hohen Energieverbrauch. Durch das Anlegen des maximalen Spanndruckes während des gesamten Bördelvorganges entsteht ein hoher Energieverbrauch. Außerdem dauert es eine gewisse Zeit, bis der volle Spanndruck aufgebaut ist, so daß sich die Taktzeiten um über 50% erhöhen.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Konstruktion und dem Entwurf gattungsgemäßer Bördelvorrichtungen liegt darin, daß der Markt möglichst leichte und mobile Bördelvorrichtungen und Montagegeräte fordert. Bei schweren, stationären Produktionsmaschinen wären die beschriebenen Nachteile durch teure, aufwendige und komplizierte konstruktive Maßnahmen durchaus zu beheben.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Bördelvorrichtung dahingehend weiterzubilden, daß Rohrdurchrutscher vermieden werden, daß die Werkzeugstandzeiten erhöht werden, daß der Energiebedarf gesenkt wird, daß die Fertigungsqualität verbessert wird und daß die Bördelvorrichtung noch mobil einsetzbar bleibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Bördelvorrichtung mit einem axial zu einem zu bördelnden Rohr angeordneten Bördelwerkzeug und mit in einem Grundelement angeordneten Spannelementen, die auf zwei das Rohr haltende Spannbacken wirken, wobei die Außenwand der Spannbacken und die daran anliegende Innenwand der Spannelemente ko-

23.08.94

4

nisch ausgebildet sind, und wobei ein Spannelement quer zum Rohr verschiebbar ist.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Lösung dieser Aufgabe weist ein Verfahren zum Bördeln von Rohrenden die folgenden Schritte auf:

1. Einlegen eines Rohres in Spannbacken,
2. Spannen der Spannelemente bis ein ausreichender Formschluß zwischen den Spannbacken und dem zu bördelnden Rohr erreicht ist, der ein Durchrutschen des Rohres zu Beginn des Bördelvorganges verhindert,
3. Bördeln des Rohrendes mit Erhöhung der auf die Spannbacken wirkenden Spannkraft durch Keilwirkung,
4. Zurückziehen des beweglichen Spannelementes,
5. Entnehmen des gebördelten Rohres.

Diese technische Lehre hat den Vorteil, daß durch das verschiebbar angeordnete Spannelement eine Vorspannkraft auf die Spannbacken ausgeübt werden kann, die gewährleistet, daß das Rohr auch zu Beginn des Bördelvorganges fest und unverrutschbar in den Spannbacken gehalten wird. Durch die Konizität der Spannbacken wird erreicht, daß die Spannkraft mit zunehmendem Bördeldruck wächst und somit das Rohr während des gesamten Bördelvorganges fest und sicher gehalten wird, obwohl die Vorspannkraft nur relativ gering ist, entsprechend dem geringen Bördeldruck zu Beginn des Bördelvorganges.

Ein weiterer Vorteil der konischen Spannbacken liegt darin, daß diese nunmehr nicht verkanten können, so daß ein unnötiger Verschleiß der Werkzeuge vermieden wird.

Durch die nunmehr geringere Vorspannkraft werden kürzere

94.104.19

23.08.94

5

Taktzeiten erzielt und die Energiekosten deutlich gesenkt, da insbesondere bei Hydraulik- und Pneumatikzylindern diese geringe Vorspannkraft viel schneller erreicht ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist auch das andere Spannelement quer zur Rohrachse verschiebbar. Dies hat den Vorteil, daß die Bördelvorrichtung auch zur Montage von Schneidringen für Rohrverschraubungen umgerüstet werden kann. Durch das Verschieben oder Wegschwenken des Spannelementes wird Platz geschaffen für die Überwurfmutter. Bei herkömmlichen, mobilen Bördelvorrichtungen können Rohre mit einem Durchmesser von maximal 25 mm mit einer Rohrverschraubung versehen werden. Die erfundungsgemäße Bördelvorrichtung, die auch mobil eingesetzt werden kann, hat Platz zur Aufnahme von Rohren mit einem Durchmesser von maximal 38 mm. Dies entspricht einer Schlüsselweite von 60 mm.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im Grundelement unterhalb der Spannbacken eine vorzugsweise rechteckförmige Aussparung vorgesehen. Diese Aussparung dient der Aufnahme von Distanzstücken, die bei der Schneidringmontage eine Anlagefläche für das Rohr bilden. Dies hat den Vorteil, daß die Bördelvorrichtung mit wenigen Handgriffen zur Montage von Schneidringen von Rohrverschraubungen umgerüstet werden kann.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird das Bördelwerkzeug und/oder die Spannelemente hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch, insbesondere mittels Handhebel, Fußhebel, Exzenter oder Spindel betätigt. Diese Ausführungsform ist besonders kostengünstig herzustellen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die beweglichen Spannelemente feststellbar. Dies

94.104.19

23.08.94

6

hat den Vorteil, daß die Spannelemente, insbesondere bei einem hydraulischen oder pneumatischen Antrieb, in ihrer einmal eingestellten Position verharren, ohne daß der Vorspanndruck im Hydraulik- oder Pneumatikzylinder erhöht zu werden braucht.

In einer besonders bevorzugten Form der Erfindung verfügen die beweglichen Spannelemente nur über einen sehr begrenzten Rückhub. Dies hat den Vorteil, daß eine unnötige Bewegung des Spannelementes vermieden wird, so daß die Taktzeiten gesenkt werden können und weniger Energie aufgewendet zu werden braucht.

Dieser Rückhub wird durch einen verstellbaren Endschalter oder durch ein elektrisches Wegmeßsystem begrenzt, wobei der Endschalter oder das Wegmeßsystem entsprechend dem Rohrdurchmesser eingestellt werden.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird in die Aussparung eine codierte Distanzscheibe eingesetzt. Dies hat den Vorteil, daß die Bördelvorrichtung damit in der Lage ist, zu erkennen, welcher Arbeitsvorgang als nächstes anliegt und welche Rohrabmessungen vorliegen, so daß die Bördelvorrichtung die Vorspannkraft und/oder die Bördelkraft individuell bestimmen kann.

Beim Bördelvorgang werden die Spannbacken, nachdem das Rohrende eingelegt ist, mit einer vorbestimmten Vorspannkraft beaufschlagt, die gerade eben so groß ist, daß ein Wegrutschen des Rohres zu Beginn des Bördelvorganges zuverlässig verhindert wird. Im weiteren Verlauf des Bördelvorganges wird das Rohr samt Spannbacken in die konisch ausgebildeten Spannelemente aufgrund der Axialkraft des Bördelwerkzeuges gedrückt, so daß sich hierdurch die Spannkraft quasi automatisch weiter erhöht und ein siche-

94.10.4.19

23.08.94

7

rer Halt des Rohres in den Spannbacken auch weiterhin gewährleistet ist. Nach Beendigung des Bördelvorganges wird das bewegliche Spannelement zurückgezogen und das gebördelte Rohr kann entnommen werden. Dabei wird das bewegliche Spannelement gerade so weit zurückgezogen, daß das Rohr zur Entnahme freigegeben ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Bördelvorrichtung, teilweise geschnitten dargestellt.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße zur Montage von Schneidringen umgebaute Bördelvorrichtung, teilweise geschnitten dargestellt.

Fig. 3 zeigt ein codiertes Distanzstück mit einer Anschlagfläche für ein Rohr, wie es bei der Montage von Schneidringen verwendet wird.

Fig. 4 zeigt ein codiertes Distanzstück, wie es bei einem Bördelvorgang verwendet wird.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Bördelvorrichtung dargestellt, die hydraulisch angetrieben wird. Ausgehend vom Grundelement 1 ist in axialer Rohrrichtung ein erster Hydraulikzylinder 3 zum Antrieb eines Bördelwerkzeuges 5 angeordnet. Das Bördelwerkzeug 5 kann ein axial beweglicher Dorn (Aufweitungswerkzeug) oder ein rotierendes Bördel-

94.104.10

23.08.94.

8

werkzeug sein. In radialer Rohrrichtung ist ein zweiter Hydraulikzylinder 7 angeordnet, der ein bewegliches, erstes Spannelement 9 antreibt. Das Spannelement 9 ist beweglich gelagert und wird zusammen mit einem ihm gegenüberliegenden zweiten Spannelement 11 auf zwei zwischen ihnen angeordnete Spannbackenhälften 13, 15 gedrückt. Die Außenflächen 17, 19 der Spannbackenhälften sind konisch ausgebildet, ebenso wie die Wirkflächen der Spannelemente, damit ein großflächiges Anliegen der Spannbackenhälften 13, 15 an den Spannelementen 9, 11 gewährleistet ist. Die weiteste Stelle der Konen liegt zu der Seite hin, von der her das Bördelwerkzeug auf das Rohrende einwirkt. Die aneinander anliegenden Flächen der Konen sollen relativ zu einander gut gleiten, damit durch eine axiale Verschiebung der Spannbackenhälften relativ zu den Spannelementen durch Keilwirkung die Spannkraft erhöht wird.

Nachdem ein zu bördelndes Rohr 21 in die Spannbackenhälften 13, 15 eingelegt ist, wird der zweite Hydraulikzylinder 7 mit Druck beaufschlagt, bis ein vorbestimmter Vorspanndruck erreicht ist. Dadurch verschiebt sich das erste Spannelement 9 in radialer Richtung und drückt die Spannbackenhälften 13, 15 auf das Rohr 21. Dabei werden kleine Vorsprünge der erodierten Innenflächen der Spannbackenhälften 13, 15 aufgrund deren rauher Oberfläche in die Rohrwand gedrückt, so daß ein Formschluß entsteht. Bei makroskopischer Betrachtungsweise könnte man dies stattdessen auch als Kraftschluß oder Reibungsschluß auffassen. Im zweiten Hydraulikzylinder 7 wird nun ein vorbestimmter Vorspanndruck aufgebaut. Dieser vorbestimmte Vorspanndruck ist abhängig vom Rohrdurchmesser und von der Rohrwanddicke des zu bördelnden Rohres 21. Dabei soll der Vorspanndruck gerade so groß sein, daß ein Formschluß entsteht, der die zu Beginn des Bördelvorganges am Rohr 21 auftretenden, vom Bördelwerkzeug 5 erzeugten axialen Kräfte aufgenommen wer-

94.104.19

23.08.94.

9

den können. Ist dieser Vorspanndruck erreicht, so kann der Bördelvorgang beginnen.

In einer bevorzugten, nicht dargestellten Ausführungsform, können die Spannelemente nach Erreichen des Vorspanndruckes auch hydraulisch oder mechanisch fixiert werden.

Unterhalb der Spannbackenhälften 13, 15 ist im Grundelement 1 eine Aussparung 23 vorgesehen, in die ein codiertes Distanzstück 25 eingefügt ist. Das codierte Distanzstück 25 verfügt über eine Codierung von bis zu fünf Löchern, durch die die Bördelvorrichtung mit Werkstückdaten/oder die vorzunehmende Anwendung gesteuert wird. Dies ist besonders wichtig bei Großserien, da hierbei das Rohr 21 zusammen mit einem codierten Distanzstück 25 mechanisch in die Bördelvorrichtung eingelegt wird und die Bördelvorrichtung auf diese Art Informationen über den Rohrdurchmesser und die Rohrwandstärke erhält, die sie zur Bestimmung des Vorspanndruckes und des Bördeldruckes benötigt.

Fig. 2 zeigt eine Bördelvorrichtung, nachdem diese zur Montage von Schneidringen für Rohrverschraubungen umgerüstet wurde. Hierzu wurde das ebenfalls beweglich gelagerte Spannelement 11 und das Spannelement 9 in radialer Richtung so weit wie möglich vom Rohr 21 weggeschoben. In dem so geschaffenen Freiraum kann nun eine Zusatzvorrichtung 29 zur Montage von Schneidringen einer Rohrverbindung eingesetzt werden. Bei der Montage von Schneidringen dient ein codiertes Distanzstück 25', welches in Fig. 3 dargestellt ist, gleichzeitig noch als Halter für das Rohr 21.

Fig. 4 zeigt ein codiertes Distanzstück 25'', wie es beim Bördeln von Rohrenden verwendet wird.

Bei einer erfindungsgemäßen Bördelvorrichtung können Rohre

94.10.19

mit bis zu 16 verschiedenen Rohrdurchmessern eingelegt und gebördelt oder mit einem Schneidring versehen werden. Dabei erkennt die Bördelvorrichtung über die Codierung 27 den Durchmesser und die Wandstärke des Rohres und wählt daraufhin einen geeigneten Vorspanndruck und/oder einen geeigneten Bördeldruck aus. Aufgrund des relativ großen Freiraums nach Wegschieben der Spannelemente 9 und 11 können Rohre mit einem Durchmesser von bis zu 38 mm gebördelt und mit einer Rohrverschraubung versehen werden. Dabei weist die Rohrverschraubung eine Schlüsselweite von 60 mm auf. Eine speicherprogrammierte Steuerung (SPS) übernimmt die Steuerung des Bördelvorganges und steuert die in der Hydraulik erforderlichen Drücke.

Gegenstand der Erfindung ist eine Bördelvorrichtung und ein Verfahren zum Bördeln von Rohrenden. Eine mobil einsetzbare Bördelvorrichtung mit einem geringen Energiebedarf, kurzen Taktzeiten und einer hohen Fertigungsqualität wird dadurch erreicht, daß die Bördelvorrichtung mit einem axial zu einem zu bördelnden Rohr (21) angeordneten Bördelwerkzeug (5) und mit in einem Grundelement (1) angeordneten Spannelementen (9, 11), die auf zwei das Rohr (21) haltende Spannbacken (13, 15) wirken, wobei die Außenwände (17, 19) der Spannbacken (13, 15) und die daran anliegende Innenwand der Spannelemente (9, 11) konisch ausgebildet sind, und wobei ein Spannelement (9) quer zum Rohr (21) verschiebbar ist, ausgerüstet wird. (Fig. 1)

23.08.94

11

Bezugszeichenliste

1	Grundelement
3	erster Hydraulikzylinder
5	Bördelwerkzeug
7	zweiter Hydraulikzylinder
9	erstes Spannelement
11	zweites Spannelement
13	erste Spannbackenhälfte
15	zweite Spannbackenhälfte
17	erste Außenfläche
19	zweite Außenfläche
21	Rohr
23	Aussparung
25, 25',	
25''	codiertes Distanzstück
27	Codierung
29	Zusatzvorrichtung

94.104.19

23.08.94.

Schutzzansprüche

1. Bördelvorrichtung mit einem axial zu einem zu bördelnden Rohr (21) angeordneten Bördelwerkzeug (5) und mit in einem Grundelement (1) angeordneten Spannelementen (9, 11), die auf zwei, das Rohr (21) haltende Spannbacken (13, 15) wirken, wobei die Außenwände (17, 19) der Spannbacken (13, 15) und die daran anliegende Innenwand der Spannelemente (9, 11) konisch ausgebildet sind, und wobei ein Spannlement (9) quer zum Rohr (21) verschiebbar ist.
2. Bördelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Spannlement (11) auch quer zum Rohr (21) verschiebbar ist.
3. Bördelvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Grundelement (1) eine Aussparung (23) aufweist, die ein Nachrüsten der Bördelvorrichtung mit für die Schneidringmontage geeigneten Werkzeugen und Vorrichtungen ermöglicht.
4. Bördelvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bördelwerkzeug (5) und/oder die Spannlemente (9, 11) hydraulisch oder pneumatisch betätigt sind.
5. Bördelvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Spannlemente (9, 11) über einen begrenzten Rückhub verfügen.
6. Bördelvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückhub durch einen verstellbaren Endschalter oder durch ein elektrisches Wegmeßsystem begrenzt ist.

94 104 19

23.08.94

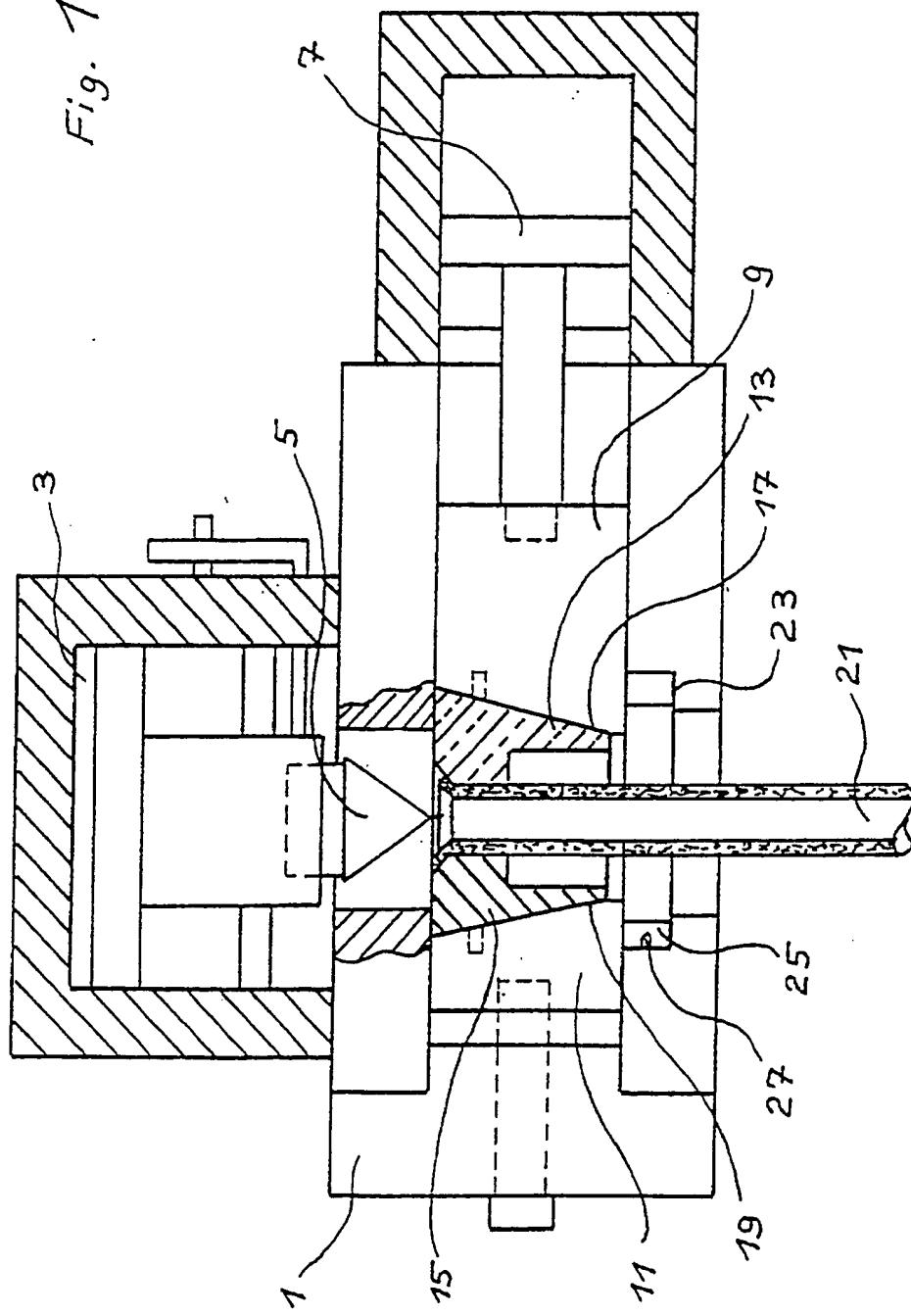
2

7. Bördelvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bördelwerkzeug (5) und/oder die Spannelemente 9, 11) mechanisch, insbesondere mittels Handhebel, Fußhebel, Exzenter oder Spindel, betätigt sind.
8. Bördelvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Spannelemente (9, 11) feststellbar sind.
9. Bördelvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in die Aussparung (23) eine codierte Distanzscheibe (25, 25', 25'') einsetzbar ist.

94.104.19

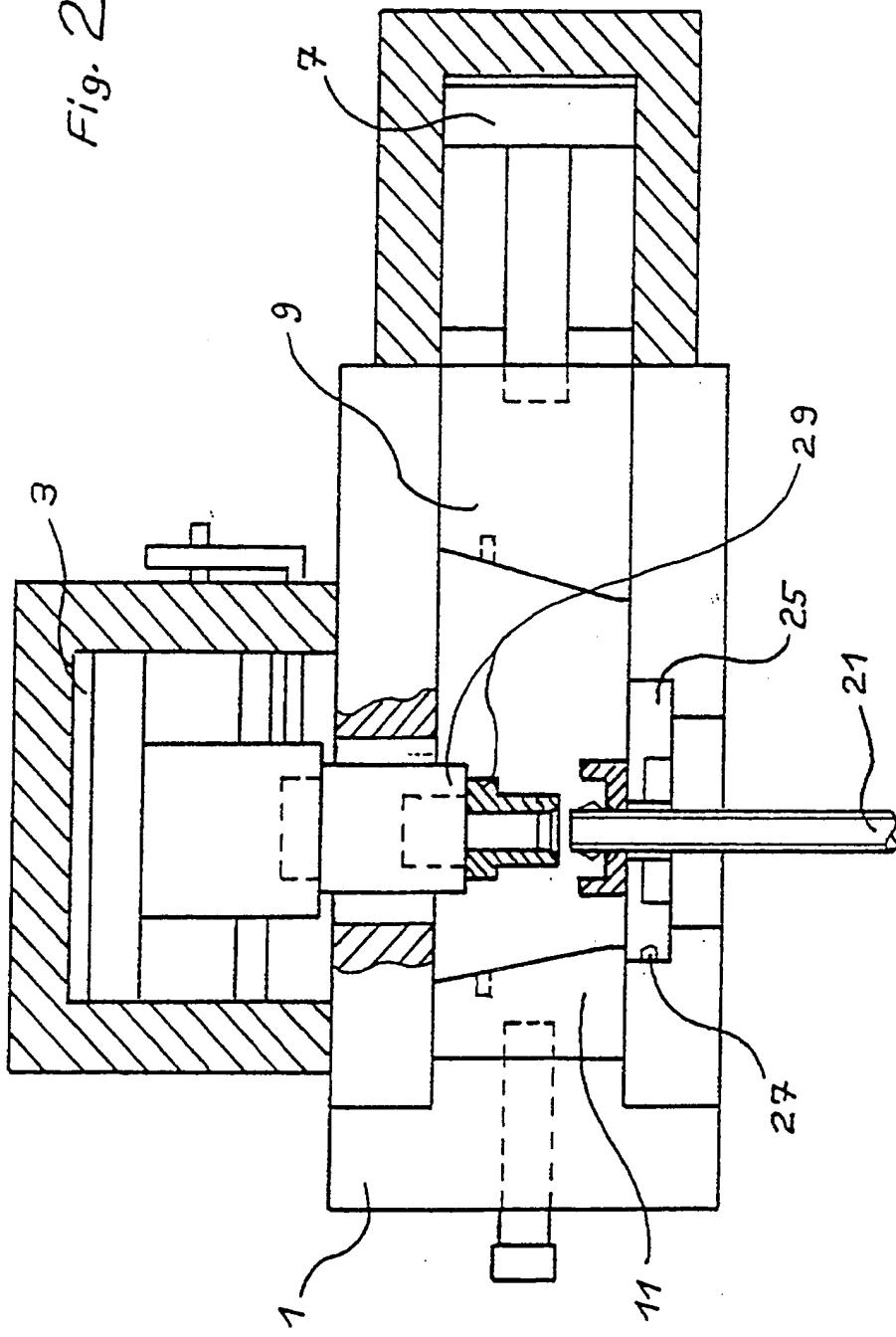
23.08.94

Fig. 1



23.08.94

Fig. 2



23.06.94.

Fig. 3

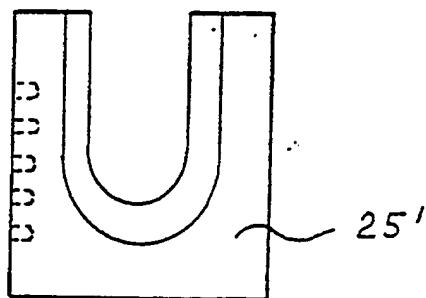


Fig. 4

